

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 298 882

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 31180

(54) **Tube à décharge triphasé.**

(51) **Classification internationale (Int. Cl.?). H 01 J 61/00, 61/06.**

(22) **Date de dépôt 10 octobre 1975, à 16 h 11 mn.**

(33) (32) (31) **Priorité revendiquée : Demande de certificat d'auteur déposée en U.R.S.S. le 21 janvier 1975,
n. 2.099.803 au nom de I. A. Levin.**

(41) **Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 34 du 20-8-1976.**

(71) **Déposant : LEVIN Izrail Aronovich, POTEMLIN Jury Pavlovich, SLOBODSKOI Igor
Pavlovich, TROITSKY Alexandre Mikhailovich et SAPOZHNIKOV Ivan Vasilievich,
résidant en U.R.S.S.**

(72) **Invention de :**

(73) **Titulaire : *Idem* (71)**

(74) **Mandataire : Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.**

L'invention proposée concerne des tubes à décharge, et plus particulièrement, des tubes à décharge triphasés à basse pression, à haute pression et à très haute pression, à mercure, à sodium, à halogène et métal ou à xénon, applicables à l'éclairage général, local et spécial.

Le flux lumineux émis par les tubes à décharge monophasés est caractérisé par une pulsation intense atteignant de 65 à 75%. La pulsation du flux lumineux provoque un effet stroboscopique en cas d'éclairage d'objets en mouvement, rend plus mauvais le 10 rendement de travail en cas d'éclairage de locaux de production et diminue le confort en cas d'éclairage de locaux auxiliaires et d'habitation.

Une atténuation de la pulsation du flux lumineux jusqu'à, en pratique, la suppression complète des phénomènes nuisibles 15 précités peut être obtenue soit par branchement de tubes monophasés sur trois phases différentes du secteur triphasé, soit par utilisation de tubes triphasés.

On connaît un tube à décharge triphasé comprenant une enveloppe recouverte d'un luminophore à l'intérieur de laquelle 20 sont placés trois tubes à décharge en arc branchés sur le réseau triphasé par l'intermédiaire de selfs.

Le montage dans une enveloppe unique de trois tubes monophasés amène cependant une augmentation excessive de l'encombrement de la lampe. L'efficacité lumineuse et la durée de vie d'un 25 telle lampe sont dans ce cas inférieures à celle d'un tube monophasé car les tubes à décharge en arc s'obscurcissent et s'échauffent l'un l'autre.

On connaît également un tube à décharge triphasé comprenant une ampoule remplie avec du gaz inerte, du mélange d'un gaz 30 inerte et de vapeurs métalliques ou du mélange d'un gaz inerte, de vapeurs métalliques et d'halogénures de métaux, renfermant des électrodes principales formant trois intervalles de décharge et possédant des connexions pour l'arrivée du courant.

Le tube qu'on vient de décrire comporte trois appendices 35 réunis ensemble, sur les extrémités desquels sont placées des électrodes principales formant trois intervalles de décharge en "étoile". Deux appendices sont alors parallèles pour réduire la largeur d'encombrement du tube.

Le tube susdit présente un certain nombre d'inconvénients 40 essentiels qui rendent délicates sa fabrication et son

exploitation.

Ainsi, une complication notable de la configuration d ce tube le rend p u valable technologiquement, la mécanisation de sa fabrication étant pratiquement irréalisable.

5 Le rayonnement du tube est sensiblement asymétrique et, l'efficacité lumineuse et la durée de vie sont inférieures à celles d'un tube monophasé car deux des appendices constituant le tube s'obscurcissent l'un l'autre. Il est difficile de réaliser un luminaire destiné à recevoir un tel tube car il s'avère 10 difficile de redistribuer le rayonnement irrégulier de celui-ci. L'enveloppe extérieure (lorsque le tube est réalisé avec une enveloppe extérieure doit avoir un grand diamètre, ce qui complique notablement la fabrication d'un tube de grande puissance.

15 Compte tenu de tous les inconvénients énumérés inhérents aux tubes triphasés connus, ceux-ci ne sont pas fabriqués actuellement en série.

20 L'invention vise à réaliser un tube à décharge triphasé ayant des intervalles de décharge se succédant le long de l'axe de l'ampoule, ce qui permettrait d'obtenir un corps lumineux de configuration simple.

25 Ce but est atteint avec un tube à décharge triphasé comprenant une ampoule remplie avec un gaz inerte, un mélange d'un gaz inerte et de vapeurs de métaux ou un mélange d'un gaz inerte, de vapeurs de métaux et d'halogénures de métaux, renfermant des électrodes principales formant trois intervalles de décharge et ayant des connexions électriques, caractérisé, selon l'invention, en ce qu'il comporte quatre électrodes principales et trois intervalles de décharge ménagées entre ces dernières se succédant le long de l'axe de l'ampoule.

30 Il est avantageux que les intervalles de décharge se succéder soient de longueur égale.

Il est avantageux que le tube ait au moins une électrode d'amorçage placée à proximité immédiate de l'une des quatre électrodes principales.

35 Il est également avantageux que les connexions des quatre électrodes principales soient disposées respectivement par groupes de deux, les électrodes éloignées des connexions étant électriquement liées à celles-ci par l'intermédiaire de conducteurs ayant un revêtement isolant.

40 Le tube à décharge triphasé proposé est de conception

simpl . Le corps lumineux du tube est allongé axialement et peut en pratique avoir n'importe quelle configuration prédéterminée. Le flux lumineux émis par le tube proposé se trouve régulièrement réparti suivant toute la longueur du tube.

5

L'invention sera expliquée plus en détail dans la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

10

- la Fig.1 représente une première variante de réalisation du tube à décharge triphasé suivant l'invention ayant une ampoule cylindrique droite et des intervalles de décharge de longueur différente.

15

- la Fig.2 représente une deuxième variante de réalisation du tube à décharge triphasé suivant l'invention ayant des intervalles de décharge de longueur égale et une électrode d'amorçage;

15

- la Fig.3 représente une troisième variante de réalisation du tube à décharge triphasé suivant l'invention, comportant une ampoule en forme de J ;

20

- la Fig.4 représente une quatrième variante de réalisation du tube à décharge triphasé selon l'invention ayant une ampoule en anneau;

25

- la Fig.5 représente une cinquième variante de réalisation du tube à décharge triphasé suivant l'invention, ayant des connexions électriques disposées respectivement par groupes de deux pour alimenter les électrodes principales;

25

- la Fig.6 est un schéma de principe de l'alimentation du tube à décharge triphasé sans électrode d'amorçage suivant l'invention;

30

- la Fig.7 est un schéma de principe de l'alimentation du tube à décharge triphasé avec une électrode d'amorçage suivant l'invention;

35

- la Fig.8 est un schéma de principe conforme à la Fig.6, mais ayant un condensateur shuntant un intervalle de décharge du tube.

35

Le tube à décharge triphasé proposé comprend une ampoule 1 (Fig.1) renfermant quatre électrodes principales 2.

40

Dans ce mode de réalisation, l'ampoule 1 est faite en verre de quartz et a une forme cylindrique droite. Les électrodes 2 sont dotées de connexions 3 en feuille scellées par soudage dans le verre de quartz de l'ampoule 1 et disposées à l'intérieur de l'ampoule 1 de façon que trois intervalles de décharge "a", "b",

et "c" ménagés entre elles se succèdent le long de l'axe de cette ampoule 1.

Dans cette variante de réalisation l'ampoule 1 est remplie avec de l'argon, du mercure et des halogénures de métaux.

5 Il est également possible de remplir le tube avec du gaz inerte seul ou un mélange d'un gaz inerte et de vapeurs métalliques.

La configuration décrite ci-dessus du tube à décharge triphasé permet d'avoir un corps lumineux allongé axialement et 10 émettant un flux lumineux régulièrement réparti sur la longueur du tube. De ce fait, le tube permet d'obtenir une efficacité lumineuse élevée en utilisation, alors qu'un luminaire destiné à recevoir ce tube peut avoir une configuration simple, cela étant également essentiel du point de vue de l'efficacité économique 15 du tube.

Il est également possible de réaliser une variante du tube à décharge triphasé analogue à celui qui a été décrit ci-dessus.

La différence avec ce dernier est que les intervalles de décharge "a" (Fig.2) sont égaux en longueur.

20 Dans ce mode de réalisation, avec une même puissance électrique disponible sur les trois intervalles de décharge "a" du tube la charge spécifique appliquée à la paroi de l'ampoule 1 est identique sur toute la section transversale de l'ampoule 1. Une telle réalisation du tube rend plus simple sa technologie de 25 fabrication et assure une prolongation de sa durée de vie.

En variante, il est possible de réaliser un tube dans lequel deux intervalles de décharge sont égaux en longueur, et le troisième en diffère. Cette mesure est utile du point de vue de la définition d'une longueur réelle des arcs lorsqu'un tube fonctionne en position horizontale ou du point de vue de l'amélioration 30 de la stabilité de fonctionnement du tube dans divers circuits d'alimentation.

Dans le but de faciliter l'allumage, le tube comprend une électrode d'amorçage placée à proximité immédiate de l'une des 35 électrodes principales 2.

Il est possible de réaliser des variantes selon lesquelles le tube comprend deux, trois ou quatre électrodes d'amorçage.

Conformément à l'invention, il est encore possible de réaliser une troisième variante du tube à décharge triphasé analogue 40 à ceux décrits précédemment.

Cette variante diffère par le fait que l'ampoule 5 (Fig. 5) est en forme de Λ (u renversé). Cela permet au besoin de réduire la longueur du tub .

Il est encore possible de réaliser une quatrième variante 5 du tube à décharge triphasé qui est analogue à celui qui est décrit plus haut.

Dans cette variante, la différence réside,dans le fait que l'ampoule a la forme d'un anneau (Fig.4).

Les troisième et quatrième variantes de réalisation du tube 10 sont surtout avantageuses lorsque le tube est destiné à être utilisé dans un appareil de projection car une telle configuration de l'ampoule permet de diminuer les dimensions (encombrement) d'un réflecteur .

Selon l'invention, il est également prévu une cinquième 15 variante de réalisation du tube à décharge triphasé dans laquelle les connexions 3 (Fig.5) équipant les électrodes principales 2 sont disposées respectivement par paire aux extrémités de l'ampoule 1, les électrodes principales 2 éloignées des connexions 3 étant reliées à celles-ci à l'aide de conducteurs 7 pourvu 20 d'un revêtement isolant 8. Sur les conducteurs sont emmanchés des tronçons de tubes en quartz 9 soudés sur l'ampoule 1 pour maintenir la position des électrodes principales 2.

Selon une autre variante de réalisation, des perles de verre ou de quartz sont fixées à des traverses, ces perles étant 25 collées ou soudées à l'ampoule fabriquée à partir du même matériau.

Selon encore une variante de réalisation, les connexions 30 des électrodes principales sont disposées par paire non pas aux extrémités de l'ampoule 1, mais sur la surface latérale de celle-ci.

Ces variantes de réalisation du tube permettent une simplification notable de sa technologie de fabrication et une réduction de son encombrement ou largeur (ce qui est surtout important pour un tube réalisé avec une enveloppe extérieure) ou de son 35 encombrement en longueur, et permettent d'assurer des espacements plus précis entre les électrodes principales. Une telle variante de la disposition des connexions de courant peut être appliquée à un tube dont l'ampoule est non pas cylindrique mais en forme de Λ ou d'anneau.

40 Dans tous l s modes de réalisation d'crits ci-dessus le

tub peut être muni d'une enveloppe extérieure, cette dernière pouvant être recouverte d'un luminophore en vue de corriger la couleur de rayonnement ou d'améliorer l'efficacité lumineuse du tube.

5 L'alimentation du tube à décharge triphasé décrit ci-dessus et conforme à une variante de réalisation sans électrode d'amorçage est effectuée à l'aide d'un circuit (Fig.6) comprenant quatre réactances ballast 10, 11, 12 et 13. L'alimentation des électrodes principales 2 d'extrémité se fait par l'intermédiaire de deux réactances 10 et 11 dont le point commun n'est relié qu'à la phase A du réseau, alors que l'alimentation de chacune des deux autres électrodes principales 2 du tube (situées entre les électrodes principales d'extrémité) se fait par l'intermédiaire des réactances 12 et 13 à partir de deux autres phases B, 10 C du réseau.

15 Dans ce mode de réalisation, en vue de faciliter l'allumage du tube, un des intervalles de décharge du tube est excité par des impulsions THT (très haute tension) en provenance d'un dispositif 14 d'impulsions THT réalisé suivant un montage connu 20 (voir par exemple, M.I. Fugenfirov "Circuits électriques comprenant des tubes à décharge", Edition "Energuja", Moscou, 1974).

25 Suivant des variantes de réalisation, les impulsions THT produites à partir de dispositifs d'amorçage spéciaux sont appliquées à deux ou trois intervalles de décharge dans le tube.

30 Un avantage offert par cette variante d'alimentation consiste en ce qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser dans le tube des électrodes d'amorçage. Cela est surtout important pour les tubes à sodium et aux halogénures de métaux où la présence d'une électrode d'amorçage n'est pas souhaitable.

35 L'alimentation du tube à décharge triphasé conforme à une variante comprenant des électrodes d'amorçage se fait à l'aide d'un circuit analogue à celui décrit précédemment.

40 Cette variante diffère par le fait qu'au lieu du dispositif à impulsions THT 14, le circuit d'alimentation comprend des résistances de limitation 15 (Fig.7) branchées entre l'électrode d'amorçage 4 et la connexion de courant 3 associée à l'une des électrodes principales 2 éloignées par rapport à l'électrode d'amorçage 4.

45 Suivant le nombre d'électrodes d'amorçage dans le tube, le circuit peut contenir une, deux, trois ou quatre résistances de

limitation identiques.

Un avantage offert par cette variante d'alimentation du tube réside dans le fait qu'il n'est pas indispensable d'utiliser un dispositif d'impulsions THT et des impulsions THT imposant des exigences particulières aux éléments de connexion du tube.

L'alimentation du tube à décharge triphasé décrite ci-dessus peut encore se faire à l'aide d'un circuit analogue à celui représenté sur la Fig.6.

Une caractéristique particulière de ce circuit d'alimentation représenté à la Fig.6 réside dans le fait qu'un des intervalles de décharge du tube est shunté à l'aide d'un condensateur 16 et d'une self 17. Ce shuntage de l'intervalle de décharge dans le tube par le condensateur 16 peut s'effectuer aussi sans self 17, mais les conditions de fonctionnement des électrodes principales 2 dans le tube seront alors moins favorables.

Suivant une variante de réalisation, un intervalle de décharge est shunté à l'aide du condensateur 16, une partie de l'enroulement de la self constituant la réactance ballast 10, 11, 12, 13 respectivement.

Suivant d'autres modes de réalisation, des condensateurs peuvent shunter deux ou trois intervalles de décharge dans le tube.

Cette variante du circuit d'alimentation permet d'améliorer la stabilité de fonctionnement d'un tube, ce qui permet d'avoir une valeur plus avantageuse du rapport de la tension de travail disponible sur un intervalle de décharge à la tension d'alimentation du réseau, et elle est applicable aussi bien à un tube sans électrode d'amorçage (et dans ce cas le circuit comprend des dispositifs à impulsions THT branchés conformément à la Fig.6), qu'à un tube muni d'électrodes d'amorçage (et le circuit comporte alors des résistances de limitation branchées conformément à la Fig.7).

La valeur de la réactance du condensateur de shuntage doit être 3 à 15 fois supérieure à la somme des valeurs de réactances ballast dans le circuit associé à l'intervalle de décharge considéré.

Le fonctionnement de toutes les variantes de réalisation du tube à décharge triphasé suivant l'invention est le suivant :

L'application au tube d'une tension à partir d'une source

d'alimentation à courant triphasé provoque d'abord une décharge auxiliaire entre l'électrode d'amorçage 4 (Fig.7) et l'électrode principale 2 voisine. Cette décharge auxiliaire rend plus facile l'amorçage d'une décharge en arc principale dans les trois 5 intervalles de décharge du tube.

10 Lorsqu'un tube est privé d'électrodes d'amorçage, l'amorçage de la décharge en arc principale est rendu plus facile par application d'impulsions THT à un seul, deux ou tous les intervalles de décharge du tube.

15 Après l'amorçage de la décharge principale dans tous les intervalles de décharge du tube, il se produit dans son ampoule 1 une augmentation progressive de la pression due à un accroissement de la température de l'ampoule 1. Lorsqu'un tube contient en outre du gaz inerte, du mercure, des halogénures de métaux ou du sodium, la pression de vapeur de ces substances augmente avec l'allumage du tube. Ce processus reproduit les phénomènes qui ont lieu dans un tube monophasé.

20 En régime établi la pulsation du rayonnement de chaque intervalle de décharge principal du tube présente un décalage dans le temps par rapport à celle des deux autres intervalles de décharge. Grâce à ce fait, la pulsation de rayonnement résultante du tube est beaucoup moins intense que celle de chaque intervalle de décharge pris séparément.

25 Le type proposé de tube à décharge triphasé convient à la fabrication de tubes de divers types, notamment de tubes à mercure, aux halogénures de métaux, à sodium ou à xénon prévus en pratique pour toute puissance exigée.

30 Le corps lumineux du tube à décharge triphasé proposé est allongé axialement et peut pratiquement avoir n'importe quelle configuration prédéterminée, par exemple, en ligne droite, en anneau, en \cap .

35 Le flux lumineux est émis régulièrement suivant la longueur du tube. Cela permet d'utiliser ce tube dans des luminaires de construction simple, efficaces et bon marché. On obtient alors une sensible diminution de la pulsation du flux lumineux comparativement à celle du flux lumineux des tubes monophasés. Le niveau de pulsation du flux lumineux peut atteindre dans le tube proposé une valeur qui ne dépasse pas celui du flux lumineux des lampes à incandescence.

40 La configuration simple du tube à décharge triphasé

suivant l'invention rend possible la mécanisation de sa fabrication, permet de tripler la puissance unitaire d'un tube, ainsi que d'utiliser pour sa fabrication des éléments constructifs simples déjà mis en pratique et une technologie bien connue.

REVENDICATIONS

1. Tube à décharge triphasé comprenant une ampoule remplie d'un gaz inerte, d'un mélange d'un gaz inerte et de vapeurs métalliques ou d'un mélange d'un gaz inerte, de vapeurs de métaux et d'halogénures de métaux, ce tube refermant des électrodes principales formant trois intervalles de décharge et munies de connexions, 5 caractérisé en ce qu'il comporte quatre électrodes principales et trois intervalles de décharge ménagés entre ces dernières, qui se succèdent le long de l'axe de l'ampoule.

2.- Tube à décharge triphasé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les intervalles de décharge qui se succèdent 10 sont de longueur égale.

3.- Tube à décharge triphasé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une électrode d'amorçage placée à proximité immédiate de l'une des quatre électrodes principales.

4.- Tube à décharge triphasé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les connexions des quatre électrodes principales sont disposées respectivement par paires, les électrodes éloignées des connexions étant électriquement reliées à celles-ci à l'aide de conducteurs ayant un revêtement isolant.

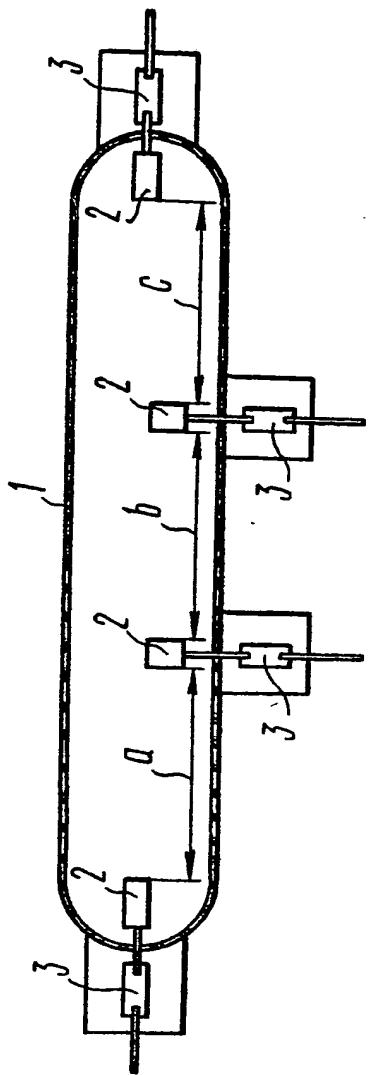


FIG. 1

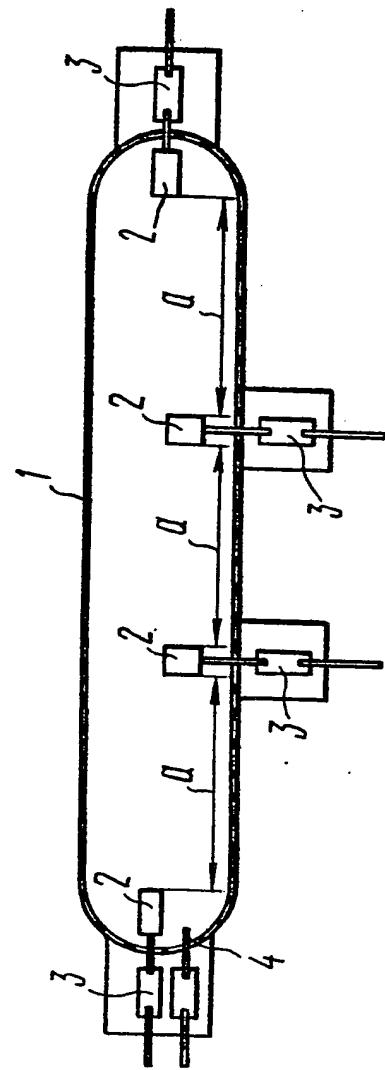


FIG. 2

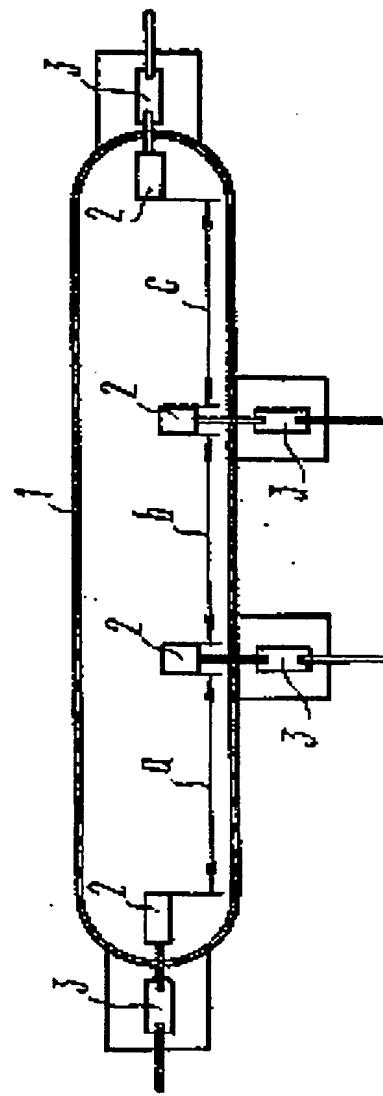


FIG. 1

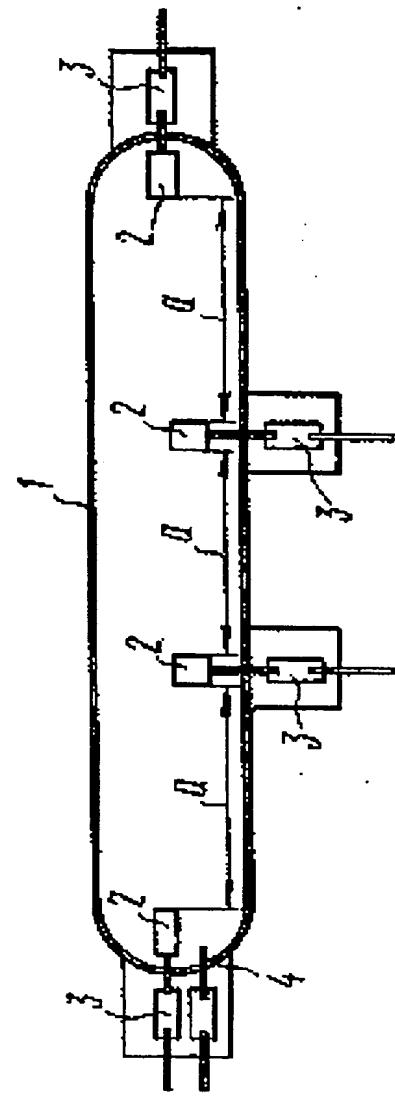


FIG. 2

2298682

PL.II-4

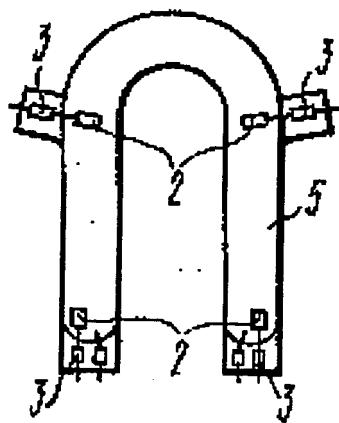


FIG. 3

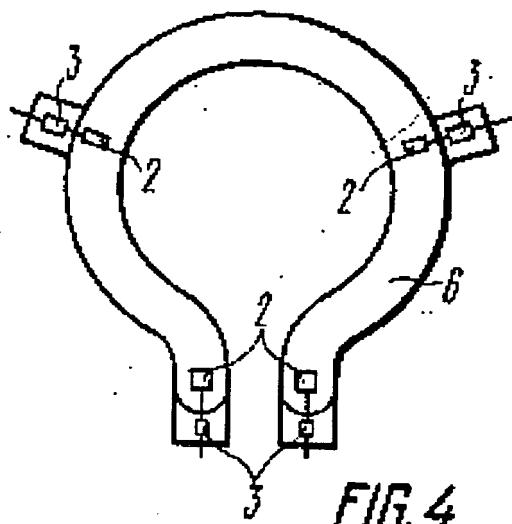


FIG. 4

2298882

PL. II-4

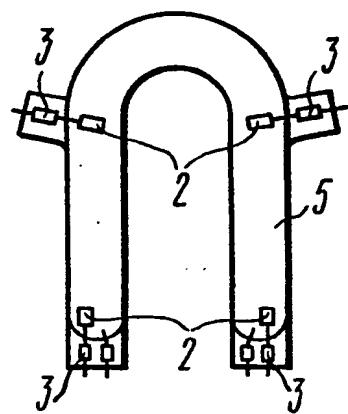


FIG. 3

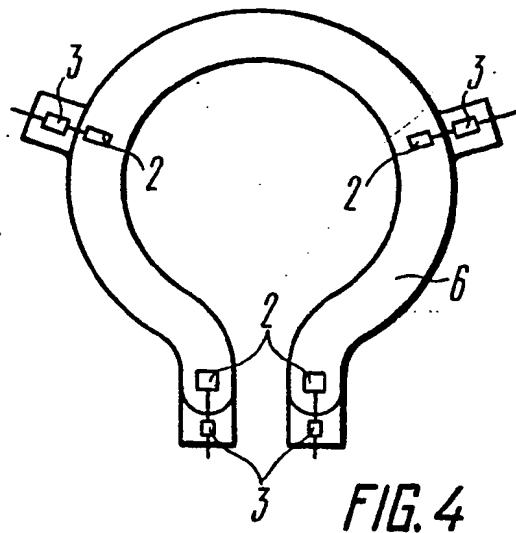


FIG. 4

PL.III-4

2298882

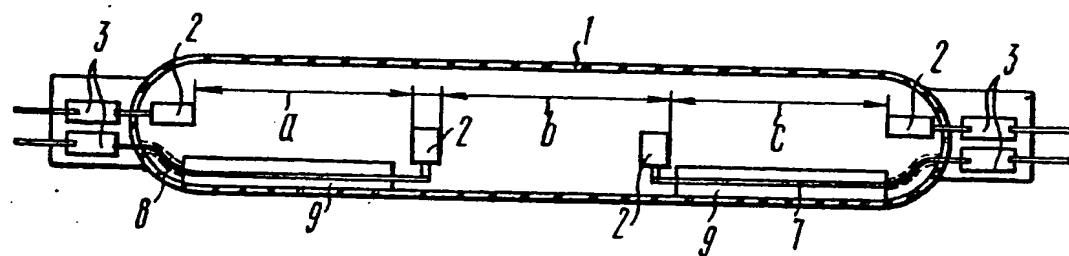


FIG. 5

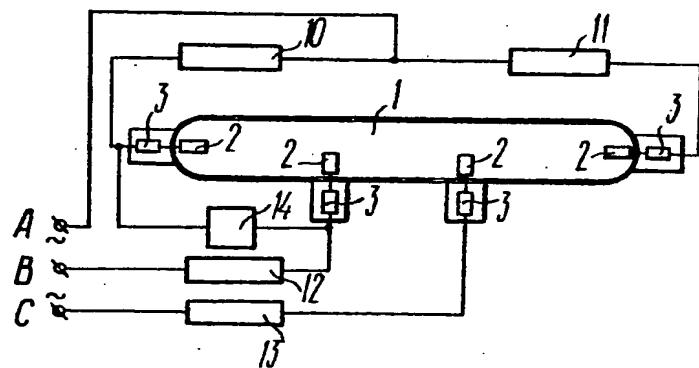


FIG. 6

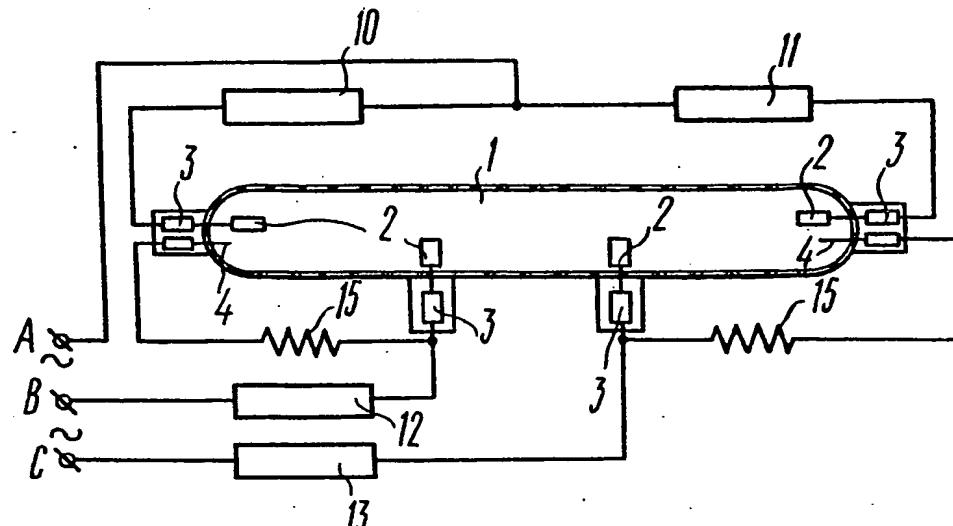


FIG. 7

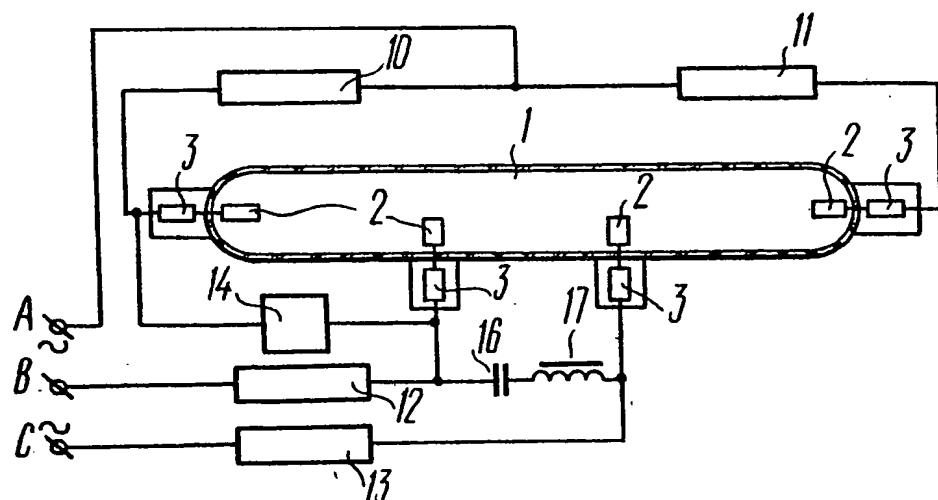


FIG. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

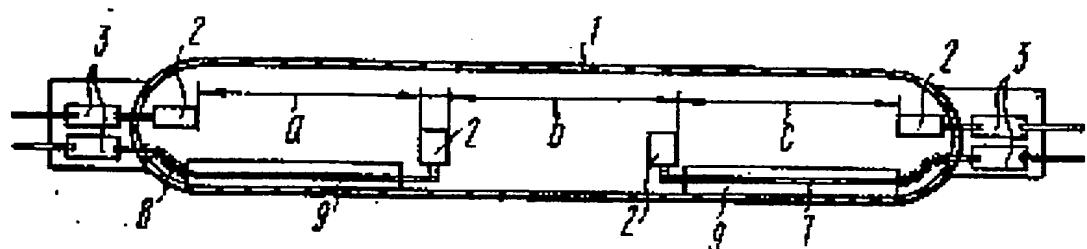


FIG. 5

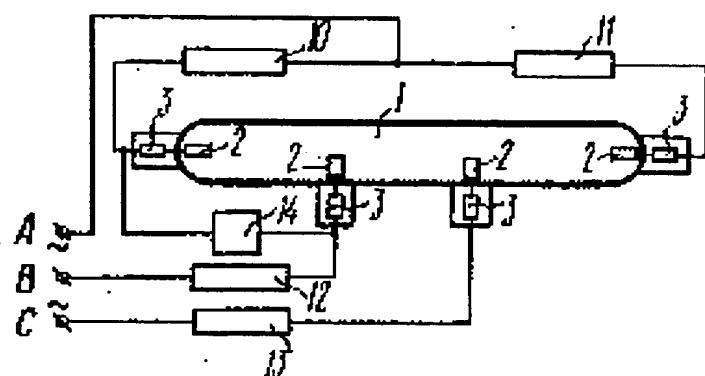


FIG. 6

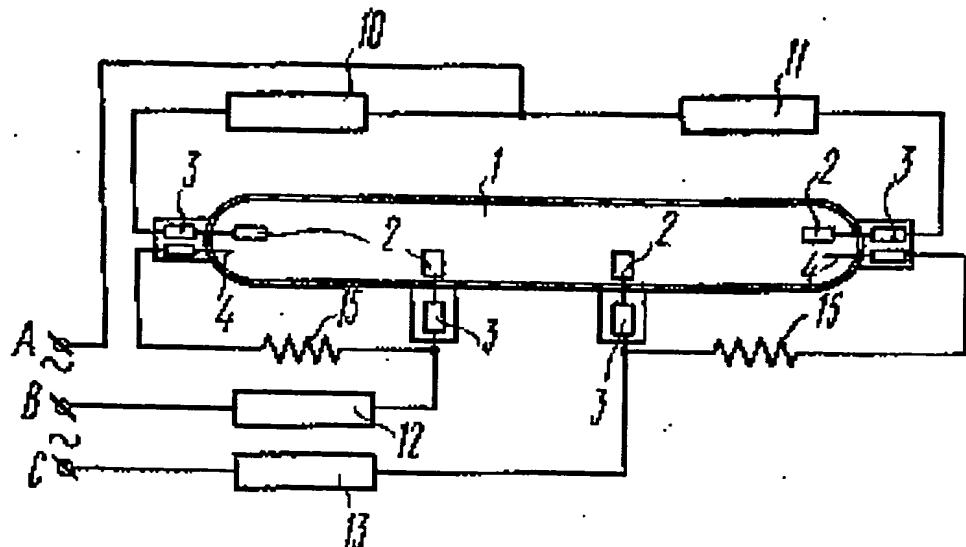


FIG. 7

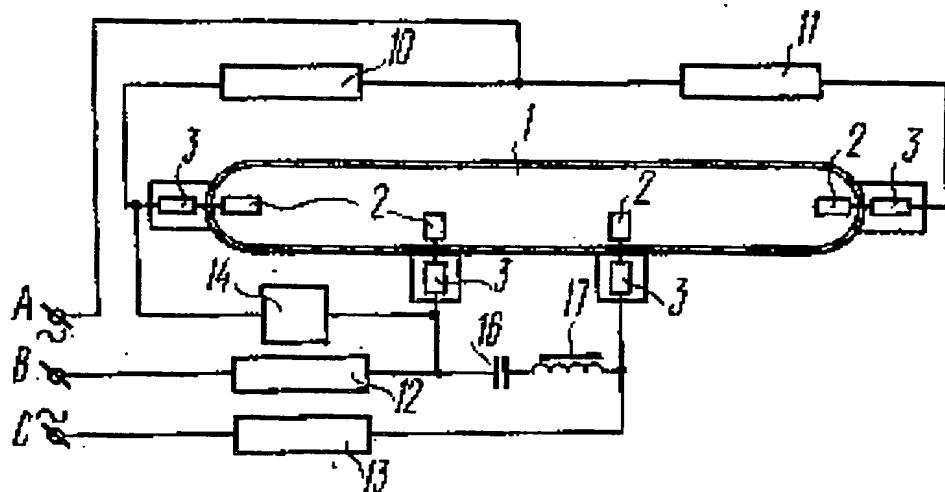


FIG. 8